

Family Lookup

JP2000138138

SOLID-STATE ELECTROLYTIC CAPACITOR AND ITS MANUFACTURE

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Inventor(s): ;KURANUKI KENJI ;KANEKO ISAO ;KOJIMA TAKAAKI ;YAMASHITA HIDEJI ;KOBASHI MIKIO ;UEMURA KATSUMI

Application No. 11117646 , Filed 19990426 , Published 20000516

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a large-capacity, low-ESR, solid-state electrolytic capacitor which is chip-shaped so as not to demand a large mounting area, and a method of manufacturing the capacitor.

SOLUTION: An element section 3 comprises an anodic oxide film layer as a dielectric, a solid-state electrolytic layer containing a conducting macromolecule, and a cathodic conductor layer which are formed on a metallic electrode. A plurality of flat capacitor elements each having the element section 3 and an anode lead terminal 4 are laminated one upon another. The cathodic conductor layer and the anode lead terminal 4 of each capacitor element are connected to metallic terminal parts 9a and 9b, respectively, to thereby form a laminated capacitor element unit 10. At least two of these units 10, which are arranged side by side, are connected to a common terminal opposed thereto.

Int'l Class: H01G00904 H01G00438 H01G009048 H01G00915 H01G009004

Pri rity: JP 10239789 19990826

MicroPatent Reference Number: 001479000

COPYRIGHT: (C) 2000 JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138138

(P2000-138138A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
H 0 1 G	9/04	H 0 1 G	9/05	H	5 E 0 8 2
	4/38		4/38		A
	9/048		9/04	3 2 8	
	9/15		9/05		F
	9/004				C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-117646

(22) 出願日 平成11年4月26日 (1999.4.26)

(31) 優先権主張番号 特願平10-239789

(32) 優先日 平成10年8月26日 (1998.8.26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 倉貫 健司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 金子 功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 大容量、低ESRで実装占有面積を増やすことのないチップ形の固体電解コンデンサおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 素子部3として金属電極体の表面に誘電体となる陽極酸化皮膜層、導電性高分子を含む固体電解質層および陰極導電体層から構成され、上記素子部3と陽極引き出し部4を有する平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、上記コンデンサ素子の陰極導電体層および陽極引き出し部4をそれぞれ一つの金属製の端子部品9a、9bに接続した構造のコンデンサ素子積層ユニット10を少なくとも2個以上ならべて対向するコム端子に接続する構造としたものである。

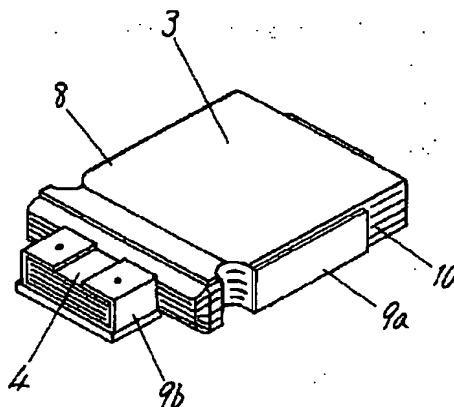
3 素子部

4 陽極引き出し部

8 素子積層体

9a, 9b 端子部品

10 コンデンサ素子
積層ユニット



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状のコンデンサ素子を少なくとも 2 個以上積層したコンデンサ素子積層ユニットを 2 個以上積層して各電極をそれぞれ接続した固体電解コンデンサ。

【請求項 2】 コンデンサ素子積層ユニットが、金属電極体の表面に誘電体となる陽極酸化皮膜層、導電性高分子を含む固体電解質層、陰極導電体層を順次積層した素子部ならびに陽極引き出し部を有する平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、かつこのコンデンサ素子の陰極導電体層および陽極引き出し部をそれぞれ一つの金属製の端子部品に電気的に接続して構成されたものである請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】 コンデンサ素子積層ユニットを少なくとも 2 個以上積層して各電極をそれぞれ接続したものを外装樹脂により被覆して構成された請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】 コンデンサ素子積層ユニットの各電極を接続部材を用いて接続した請求項 1～3 のいずれか一つに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】 接続部材として導電性接着剤を用いた請求項 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】 接続部材が、コンデンサ素子積層ユニットの各電極にそれぞれ当接して接続される一体型の導電性材料により構成された請求項 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】 接続部材が、コンデンサ素子積層ユニットの各電極に対応してそれぞれ接続される単体型の導電性材料により構成され、この単体型の各接続部材をそれぞれ一つの独立した電極になるように接続して構成された請求項 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】 複数のコンデンサ素子積層ユニットを積層した際に生じる各コンデンサユニットの電極間の隙間にスペーサを配設した請求項 1～7 のいずれか一つに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 9】 接続部材を、コンデンサ素子積層ユニットを構成する金属製の端子部品に一体に形成した請求項 2 または 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 10】 接続部材を一体に形成した金属製の端子部品を定間隔でフープ状に形成した請求項 9 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 11】 弁作用を有する金属電極体の表面の少なくとも素子部となる部分全体に陽極酸化により誘電体となる陽極酸化皮膜層を形成し、この陽極酸化皮膜層上に少なくとも導電性高分子を含む固体電解質層および陰極導電体層を順次形成して素子部を形成すると共に、上記金属電極体もしくは誘電体酸化皮膜層が露出した陽極引き出し部を形成して平板状のコンデンサ素子を作製し、この平板状のコンデンサ素子を対向する端子部品となる端子部を有するリードフレーム上に複数枚積層して

上記陽極引き出し部と陰極導電体層とをそれぞれ上記端子部に電気的に接続した後、上記リードフレームの端子部品となる端子部を接続した状態で切斷してコンデンサ素子積層ユニットを作製し、このコンデンサ素子積層ユニットを対向するコム端子となるコム端子部を有するリードフレームに少なくとも 2 個以上重ねて接続する固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 12】 対向するコム端子の素子部または／および陽極引き出し部にコンデンサ素子積層ユニットの金属製の端子部品どうしを電気的に接続する手段がレーザー溶接である請求項 11 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は大容量および低等価直列抵抗（以下低 ESR と称す）を実現できる固体電解コンデンサおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近では電子機器の小型化・高周波化が進み、使用されるコンデンサも高周波で低インピーダンスが実現できる導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサが商品化されてきている。そしてこの固体電解コンデンサは高導電率の導電性高分子を固体電解質として用いているため、従来の駆動用電解液を用いた乾式電解コンデンサや二酸化マンガンをを用いた固体電解コンデンサに比べて等価直列抵抗成分が低く、理想に近い大容量でかつ小形の固体電解コンデンサを実現することができることからさまざまな改善がなされ、次第に市場にも受け入れられるようになってきた。

【0003】また、コンピュータの CPU の省電力化と高速化に伴い、コンデンサに対して高速過渡応答性が要求とされ、大容量でかつ低 ESR であることが必須の要件となってきており、これらの要望に応えるために実装時の占有面積をできるだけ抑えたままで大容量化と低 ESR 化を図るために、平板状の素子や薄型の焼結体素子を積層する技術が実用化されてきているものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の固体電解コンデンサでは、CPU バックアップ用として要求される容量を得るためには大容量のタンタル固体電解コンデンサを 5～10 個並列に接続して実装する必要がある、このために実装に必要な占有面積が広くなり、セットの小型化に限界があった。また、更に CPU の高速化に伴って高周波でコンデンサに流れる電流も飛躍的に大きくなり、コンデンサの等価直列抵抗（以下 ESR と称す）が低くなければその発熱が大きくコンデンサの故障の原因となり、従って実装占有面積を増やすことなく大容量で低 ESR のコンデンサを提供することがますます必要となってきている。

【0005】これらの課題を解決する手段として、実装

占有面積を増やさずに大容量化する技術としては、複数個の焼結体素子を同一外装ケース内に接続して一つのコンデンサとする技術が開発されており、また、複数枚の平板状のコンデンサ素子を積層してリード端子に接続した構造の固体電解コンデンサを構成する技術が開発されている。

【0006】しかしながら上記焼結体素子を用いた技術では、その焼結体素子の厚さを薄くすることに限界があるために焼結体素子の内部から陰極引き出し抵抗によってESRの低減には限界があった。また、平板状の焼結体素子を複数枚積層した構造のものに関しては、その積層枚数が多くなりすぎると陽極接続部と陰極導電体層部分の厚さの差から焼結体素子に変形が生じ、焼結体素子自体に機械的なストレスがかかって誘電体酸化皮膜にクラックが入り、漏れ電流不良を引き起こすという不具合が発生し、積層枚数を多くできないという問題点があった。

【0007】本発明はこのような従来の問題点を解決するもので、大容量でしかも低ESRの固体電解コンデンサおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の固体電解コンデンサは、コンデンサ素子積層ユニットを2個以上積層して各電極をそれぞれ接続した構成としたものである。

【0009】このような構成により、導電性高分子を固体電解質に用いた少なくとも2個以上の平板状のコンデンサ素子からなるコンデンサ素子積層ユニットを一つのリードフレーム上に平行に接続しているので、ESRはこのコンデンサ素子積層ユニットが接続されている個数によって反比例的に低減できるだけでなく、容量は接続したコンデンサの合計容量として得られるため、実装高さに余裕がある限り、実装占有面積を増やさずに大容量で低ESRの固体電解コンデンサを提供することができるものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、平板状のコンデンサ素子を少なくとも2個以上積層したコンデンサ素子積層ユニットを2個以上積層して各電極をそれぞれ接続した構成のものであり、コンデンサ全体としての積層枚数を増やすことができるようになり、これにより大容量でかつ低ESRの固体電解コンデンサを提供することができるという作用を有する。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、コンデンサ素子積層ユニットが金属電極体の表面に誘電体となる陽極酸化皮膜層、導電性高分子を含む固体電解質層、陰極導電体層を順次積層した素子部ならびに陽極引き出し部を有する平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、かつこのコンデンサ素子の陰極

導電体層および陽極引き出し部をそれぞれ一つの金属製の端子部品に電氣的に接続して構成されたものであり、平板状の素子形状のものをういたときに限界となる積層枚数の単位をコンデンサ素子積層ユニットとすることによって、このコンデンサ素子積層ユニットを複数個同一の対向するコム端子に接続することでコンデンサ全体としての積層枚数を増やすことができるという作用を有する。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、コンデンサ素子積層ユニットを少なくとも2個以上積層して各電極をそれぞれ接続したものを外装樹脂により被覆して構成されたものであり、コンデンサ回路内での抵抗成分を小さくでき、これにより低ESRの固体電解コンデンサを提供することができるという作用を有する。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、コンデンサ素子積層ユニットの各電極を接続部材を用いて接続した構成のものであり、従来のコンデンサ素子積層ユニットを使用できるという作用を有する。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、接続部材として導電性接着剤を用いた構成のものであり、特にコンデンサ素子積層ユニットは金属端子部品を有しているため、誘電体酸化皮膜を有する平板状のコンデンサ素子の陽極部分を接続する時には接触抵抗が大きくなりすぎてしまうために使用することのできなかった導電性接着剤を金属端子部品を有する陽極引き出し部どうしの電氣的な接続では使用することが可能となるという作用を有する。

【0015】請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、接続部材が、コンデンサ素子積層ユニットの各電極にそれぞれ当接して接続される一体型の導電性材料により構成されたものであり、コンデンサ回路内での抵抗成分を小さくでき、これにより低ESRの固体電解コンデンサを提供することができるという作用を有する。

【0016】請求項7に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、接続部材が、コンデンサ素子積層ユニットの各電極に対応してそれぞれ接続される単体型の導電性材料により構成され、この単体型の各接続部材をそれぞれ一つの独立した電極になるように接続して構成されたものであり、従来のコンデンサ素子積層ユニットを使用できるという作用を有する。

【0017】請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれか一つに記載の発明において、複数のコンデンサ素子積層ユニットを積層した際に生じる各ユニットの電極間の隙間にスペーサを配設した構成のものであり、各ユニット間の形状を安定したものにすることができ、さらに導電性のスペーサを使用することによって、コンデンサ回路内での抵抗成分を小さくでき、これにより低E

S R の固体電解コンデンサを提供することができるという作用を有する。

【0018】請求項9に記載の発明は、請求項2または4に記載の発明において、接続部材を、コンデンサ素子積層ユニットを構成する金属製の端子部品に一体に形成した構成のものであり、端子部品を接合する部分の抵抗がなくなるためにコンデンサ回路内での抵抗成分を小さくでき、これにより低ESRの固体電解コンデンサを提供でき、また端子部品が接続部材を兼ねることにより新たな部品を必要としないためにコストを上昇させないという作用を有する。

【0019】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、接続部材を一体に形成した金属製の端子部品を定間隔でフープ状に形成した構成のものであり、従来のコンデンサ素子積層ユニットを使用できるという作用を有する。

【0020】請求項11に記載の発明は、弁作用を有する金属電極体の表面の少なくとも素子部となる部分全体に陽極酸化により誘電体となる陽極酸化皮膜層を形成し、この陽極酸化皮膜層上に少なくとも導電性高分子を含む固体電解質層および陰極導電体層を順次形成して素子部を形成すると共に、上記金属電極体もしくは誘電体酸化皮膜層が露出した陽極引き出し部を形成して平板状のコンデンサ素子を作製し、この平板状のコンデンサ素子を対向する端子部品となる端子部を有するリードフレーム上に複数枚積層して上記陽極引き出し部と陰極導電体層とをそれぞれ上記端子部に電気的に接続した後、上記リードフレームの端子部品となる端子部を接続した状態のままで切断してコンデンサ素子積層ユニットを作製し、このコンデンサ素子積層ユニットを対向するコム端子となるコム端子部を有するリードフレームに少なくとも2個以上重ねて接続する製造方法としたもので、従来のコンデンサ素子の積層工程をそのまま用いてコンデンサ素子積層ユニットを製造し、リードフレーム上に形成されたコンデンサ素子積層体をリードフレームから切り離してコンデンサ素子積層ユニットとすることができるので、新しい投資を必要としないという作用を有する。

【0021】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、対向するコム端子の素子部または／および陽極引き出し部にコンデンサ素子積層ユニットの金属製の端子部品どうしを電気的に接続する手段としてレーザー溶接を用いた方法としたもので、積層ユニットとコム端子との電気的接続の強度と信頼性をさらに高くすることができるという作用を有する。

【0022】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0023】（実施の形態1）まず、電極体となる純度99.99%のアルミニウムを公知の方法で電解エッチングして粗面化した後、3%のアジピン酸アンモニウム水溶液中で13Vの電圧を印加して30分間化成し、誘

電体となる酸化アルミニウムの化成皮膜を形成した。このようにして作製した電極体を幅3.5mm、長さ6.5mmに切断し、図1に示すように所定の位置にポリイミド粘着テープ2を表裏面両側から貼り付けて素子部3と陽極引き出し部4とに分け、上記切断により発生した断面部分を再び3%のアジピン酸アンモニウム水溶液中で13Vの電圧を印加して30分間断面を化成してから素子部3に硝酸マンガンをディップして300℃で熱分解し、導電性のマンガ酸化物層を形成した。さらに、ピロール0.1モルとアルキルナフタレンスルホン酸塩0.15モルを含有する水溶液中に浸漬し、マンガ酸化物上の一部に作用電極を接触させて2Vの定電圧で30分間電解重合させ、ポリピロールの導電性高分子層5を均一に析出させた。以上のようにして作製したコンデンサ素子1の素子部3に、カーボンペイント層6および銀ペイント層7を形成して図1に示すような平板状のコンデンサ素子1を作製した。

【0024】以上のようにして作製した平板状のコンデンサ素子1を図2に示すように、素子部3には導電性接着剤として銀ペイントを塗布した後、素子部3どうしが重なりあうように積層すると同時に、陽極引き出し部4は陽極引き出し部4どうしが重なるように4枚を積層して素子積層体8を形成した。

【0025】このようにして形成した素子積層体8は、以下に述べる方法で素子部3と陽極引き出し部4にそれぞれ金属製の端子部品9aと9bを接続した。

【0026】金属製の端子部品9a、9bとしては、平板状のコンデンサ素子1の素子部3を載せるチリトリ状の部分の有する素子部用の端子部品9aと、チリトリ状の部分の2次加工により陽極引き出し部4を包み込むように加工できる部分を有する陽極引き出し部用の端子部品9bを作製した。素子積層体8の素子部3は導電性の銀ペイントで素子部用の端子部品9aに接着し、素子積層体8の陽極引き出し部4は、陽極引き出し部用の端子部品9bのチリトリ状部分に陽極引き出し部4をはめ込んだ後、陽極引き出し部4を包み込むようにチリトリ状部分を2次加工した後、端子部品9bの上から積層されたコンデンサ素子1の陽極引き出し部4を貫くような方向にYAGレーザーを照射して溶接することで4枚積層のコンデンサ素子積層ユニット10を作製した。

【0027】次に、図3に示すようにこのようにして作製したコンデンサ素子積層ユニット10の素子部3の端子部品9aを素子部接続用のコム端子11aに導電性接着剤としてエポキシ系の銀ペイントを間に介させて3個のコンデンサ素子積層ユニット10を積層し、これを熱硬化させて電気的に接続し、また、コンデンサ素子積層ユニット10の陽極引き出し部4の端子部品9bを対向する陽極接続用のコム端子11bにレーザー溶接によりその端子部品9bの部分でそれぞれ電気的に接続した。

【0028】その後さらに外装樹脂によって全体を外装し（図示せず）、エージングした後、外装樹脂に沿ってコム端子11a、11bを曲げ加工して定格6.3V、150 μ Fの固体電解コンデンサを作製した。

【0029】（実施の形態2）コンデンサ素子積層ユニット10を形成する場合に、平板状のコンデンサ素子1を2枚～10枚まで枚数を変えて作製した以外は上記実施の形態1と同様の方法で固体電解コンデンサを作製した。また、固体電解コンデンサの定格は積層枚数に応じてそれぞれ6.3Vで75 μ F、112 μ F、150 μ F（実施の形態1）、187 μ F、225 μ F、262 μ F、300 μ F、337 μ F、375 μ Fとしたものである。

【0030】なお、積層枚数を11枚以上にすると陽極部分にひずみが生じ、コンデンサ素子1が切断されて目的の静電容量が得られなかったり、また漏れ電流が大きくなったりして固体電解コンデンサを作製することができなかった。

【0031】（実施の形態3）上記実施の形態1と同様の方法で作製したコンデンサ素子積層ユニット10を、その素子部3は素子部接続用のコム端子11aに導電性接着剤としてエポキシ系の銀ペイントを間に介在させて3個のコンデンサ素子積層ユニット10を積層し、このコンデンサ素子積層ユニット10の陽極引き出し部4も対向する陽極引き出し部接続用のコム端子11bと端子部品9bとの間に導電性接着剤としてエポキシ系の銀ペイントを介在させて熱硬化させることで電氣的に接続した。その後さらに外装樹脂によって全体を外装し（図示せず）、これをエージングした後、外装樹脂に沿ってコム端子11a、11bを曲げ加工して定格6.3V、150 μ Fの固体電解コンデンサを作製した。

【0032】（実施の形態4）図4に示すように、平板状のコンデンサ素子1を素子部3には導電性の接着剤として銀ペイントを素子面に塗布した後、帯状の金属板のフレームから陽極引き出し部4と素子部3が対向した位置に幅広の端子が突き合わせて連続的に形成されている連続フープ形のリードフレーム12上に素子部3どうしが重なりあうように積層すると同時に、陽極引き出し部4は陽極引き出し部4どうしが重なるように4枚を積層して素子積層体8を形成した。その後、陽極引き出し部4に関しては、陽極引き出し部4を包み込むようにチリトリ状部分を2次加工した後、端子部品9bの上からコンデンサ素子1の積層した陽極引き出し部4を貫くような方向にYAGレーザーを照射して溶接することでフープ状のリードフレーム12上に連続した4枚積層のコンデンサ素子積層ユニット10を作製した。

【0033】以上のようにして形成した連続フープ状のコンデンサ素子積層ユニット10を載せたリードフレーム12から、コンデンサ素子積層ユニット10の部分のみを切断して素子部3と陽極引き出し部4にそれぞれ金

属製の端子部品9a、9bを有する単体のコンデンサ素子積層ユニット10を作製した。

【0034】上記連続フープ状のコンデンサ素子積層ユニット10を載せた同じリードフレーム12上に素子部3と陽極引き出し部4の端子部品9a、9bに導電性接着剤として銀ペイントを介在させた後、上記切断したコンデンサ素子積層ユニット10を2個積層して連続したリードフレーム12のフープ上に図3に示すような12枚積層の固体電解コンデンサ素子を形成した。

【0035】その後さらに外装樹脂によって全体を外装し（図示せず）、これをエージングした後、外装樹脂に沿って端子を曲げ加工して定格6.3V、150 μ Fの固体電解コンデンサを作製した。

【0036】なお、本実施の形態では、コンデンサ素子積層ユニット10を作製するリードフレーム12とコンデンサ素子1を作製するリードフレーム12とを同一の形状のもので作製する手順を説明したが、リードフレーム12の形状は必ずしも同一である必要はない。また、コンデンサ素子積層ユニット10を積層する場合に、端子部品9a、9bどうしを接続するのに導電性接着剤を用いた例で説明したが、この部分をレーザー溶接などの溶接により接続しても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0037】また、陽極引き出し部4の端子部品9bの部分にそれぞれコンデンサ素子積層ユニット10に対して別々の構造を有する2次的な端子接続部品などを設けてその部品どうしを接続することで陽極どうしを接続する構造であってもかまわない。

【0038】以上の実施の形態1、2に関して、完成後のコンデンサ特性（インピーダンス、ESRの周波数特性）を測定して図5に示した。図5からわかるように、完成した固体電解コンデンサは大容量で理想的に近いインピーダンスおよび低ESRの周波数特性を有していることが明らかとなった。

【0039】なお、溶接方法として抵抗溶接とレーザー溶接を例にあげてレーザー溶接が優れていると説明したが、これ以外の溶接方法でも適用できることは明らかである。

【0040】（実施の形態5）コンデンサ素子積層ユニット10を3段積層する場合の陽極引き出し部4どうしを接続する場合の詳細な実施の形態を図6～図11に示す。

【0041】図6は、端子部品9bの下面に上段、中段、下段のコンデンサ素子積層ユニット10ごとに異なる接続部品13a、13b、13cを設けた構成としたものであり、上記接続部品13a、13b、13cは端子部品9bの下面に夫々レーザー溶接、抵抗溶接等で接続するか、もしくは端子部品9bを折り曲げ加工を行って図6のような形状にすることによって電氣的に端子部品9bと接続されるようにしている。また、上段、中

段、下段のコンデンサ素子積層ユニット 10 を重ね合わせると接続部品 13 a, 13 b, 13 c は端部で重ね合わされ、その部分を図中の矢印で示すように上からレーザー溶接を行うことにより、接続部品 13 a, 13 b, 13 c は電氣的に接続され、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。

【0042】図 7 は、上段、中段のコンデンサ素子積層ユニット 10 の端子部品 9 b の下面に接続部品 13 d を設けた構成としたものであり、上記接続部品 13 d は端子部品 9 b の下面にレーザー溶接、抵抗溶接等で接続されるか、もしくは端子部品 9 b を折り曲げ加工を行って図 7 のような形状にすることによって電氣的に端子部品 9 b と接続されるようにしている。また、上段、中段、下段のコンデンサ素子積層ユニット 10 を重ね合わせた際に、接続部品 13 d は上段と中段、中段と下段の隙間を埋めるスペーサの役目を果たし、接続部品 13 d の端部を図中の矢印で示すように斜め上からレーザー溶接を行うことによりそれぞれ下の端子部品 9 b と電氣的に接続され、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。

【0043】図 8 は、上段、中段のコンデンサ素子積層ユニット 10 の端子部品 9 b の下面に接続部品 13 e を設けた構成としたものであり、上記接続部品 13 e は端子部品 9 b の下面にレーザー溶接、抵抗溶接等で接続されるか、もしくは端子部品 9 b を折り曲げ加工を行って図 8 のような形状にすることによって電氣的に端子部品 9 b と接続されるようにしている。また、上段、中段、下段のコンデンサ素子積層ユニット 10 を重ね合わせた際に、上段の接続部品 13 e は中段の端子部品 9 b を横から挟み込み、中段の接続部品 13 e は下段の端子部品 9 b を横から挟み込み、この状態で接続部品 13 e を図中の矢印で示すように斜め上または横からレーザー溶接を行うことにより中段および下段の端子部品 9 b と電氣的に接続され、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。

【0044】図 9 は、上段のコンデンサ素子積層ユニット 10 の端子部品 9 b の下面に接続部品 13 f を設けた構成としたものであり、上記接続部品 13 f は端子部品 9 b の下面にレーザー溶接、抵抗溶接等で接続されるか、もしくは端子部品 9 b を折り曲げ加工を行って図 9 のような形状にすることによって電氣的に端子部品 9 b と接続されるようにしている。また、上段、中段、下段のコンデンサ素子積層ユニット 10 を重ね合わせた際に、接続部品 13 f は中段、下段の端子部品 9 b を横から挟み込み、この状態で接続部品 13 f を図中の矢印で示すように斜め上または横からレーザー溶接を行うことにより中段および下段の端子部品 9 b と電氣的に接続し、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。

【0045】図 10 は、端子部品 9 b の両横から接続部

品 14 を当接させ、この接続部品 14 を図中の矢印で示すように斜め上または横からレーザー溶接を行うことにより、上段、中段および下段の端子部品 9 b と電氣的に接続し、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。なお、上記端子接続部品 14 は上段と中段および中段と下段の端子部品 9 b の隙間を利用して位置決めできるように、2ヶ所の凸部分を持った形状が好ましい。

【0046】図 11 は、端子部品 9 b の前面から接続部品 15 を挿入し、この接続部品 15 を図中の矢印で示すように斜め上または横からレーザー溶接を行うことにより、上段、中段および下段の端子部品 9 b と電氣的に接続し、陽極引き出し部 4 どうしを接続するようにしたものである。なお、この場合にはコム端子 11 b を設けることが困難であるので、コンデンサ素子積層ユニット 10 を安定供給するためには端子接続部品 15 はフープ状の形状が好ましい。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、導電性高分子を固体電解質に用いた少なくとも 2 個以上の平板状のコンデンサ素子からなるコンデンサ素子積層ユニットを一つのリードフレーム上に平行に接続しているので、高周波での ESR はこのコンデンサ素子積層ユニットを接続している個数によって反比例的に低減できだけでなく、容量は接続したコンデンサの合計容量として得られるために実装高さに余裕がある限り、実装占有面積を増やさずに大容量で低 ESR の固体電解コンデンサを提供することができるという大きな効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における平板状のコンデンサ素子を示す一部切欠斜視図

【図 2】本発明の実施の形態 1 におけるコンデンサ素子積層ユニットの構造を示す斜視図

【図 3】同固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 4】本発明の実施の形態 4 における連続フープ状のコンデンサ素子積層ユニットの構造を示す斜視図

【図 5】本発明の実施の形態 1, 2 における完成後の固体電解コンデンサのインピーダンスおよび ESR の周波数特性を示した特性図

【図 6】本発明の実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 7】同実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 8】同実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 9】同実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 10】同実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【図 11】 同実施の形態 5 における固体電解コンデンサの構造を示す斜視図

【符号の説明】

- 1 コンデンサ素子
- 2 ポリイミド粘着テープ
- 3 素子部
- 4 陽極引き出し部
- 5 導電性高分子層
- 6 カーボンペイント層
- 7 銀ペイント層

8 素子積層体

9 a, 9 b 端子部品

10 コンデンサ素子積層ユニット

11 a, 11 b コム端子

12 リードフレーム

13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f 接続部品

14 接続部品

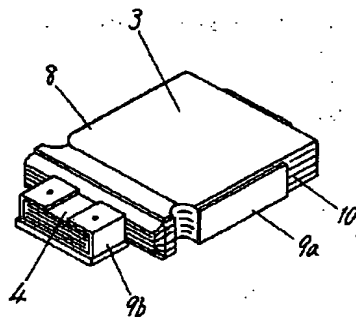
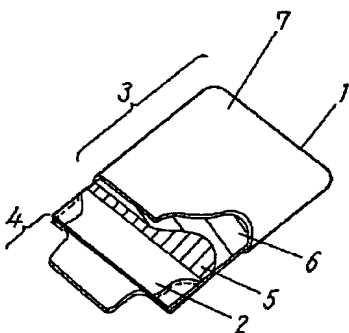
15 接続部品

【図 1】

【図 2】

- 1 コンデンサ素子
- 2 ポリイミド粘着テープ
- 3 素子部
- 4 陽極引き出し部
- 5 導電性高分子層
- 6 カーボンペイント層
- 7 銀ペイント層

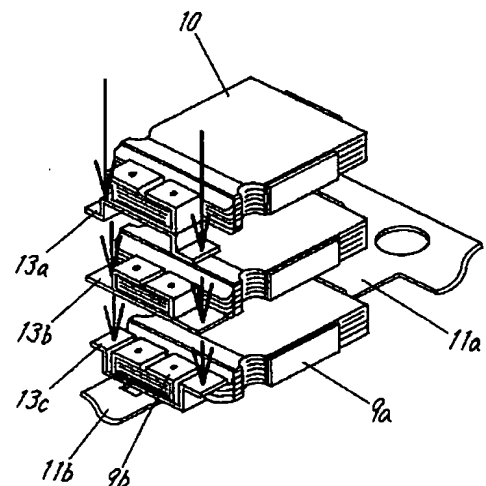
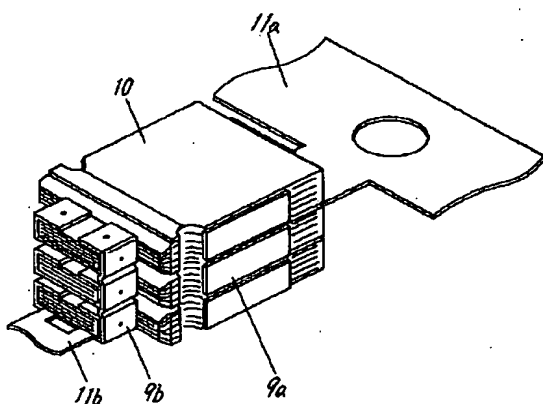
- 3 素子部
- 4 陽極引き出し部
- 8 素子積層体
- 9a, 9b 端子部品
- 10 コンデンサ素子積層ユニット



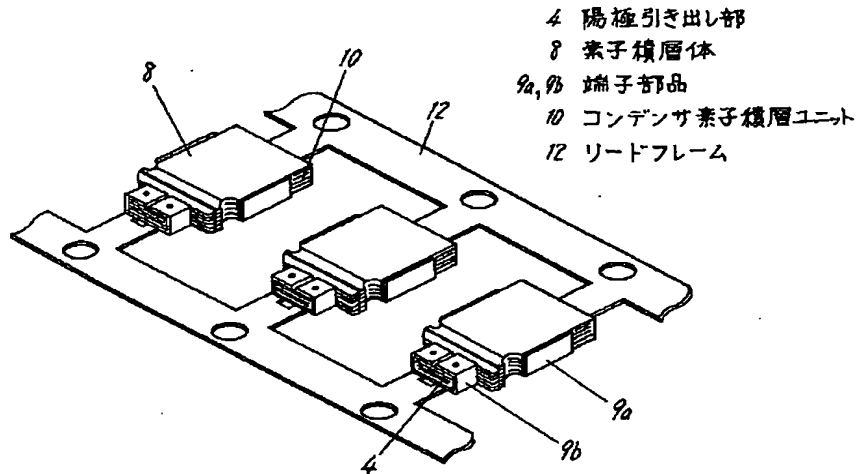
【図 3】

【図 6】

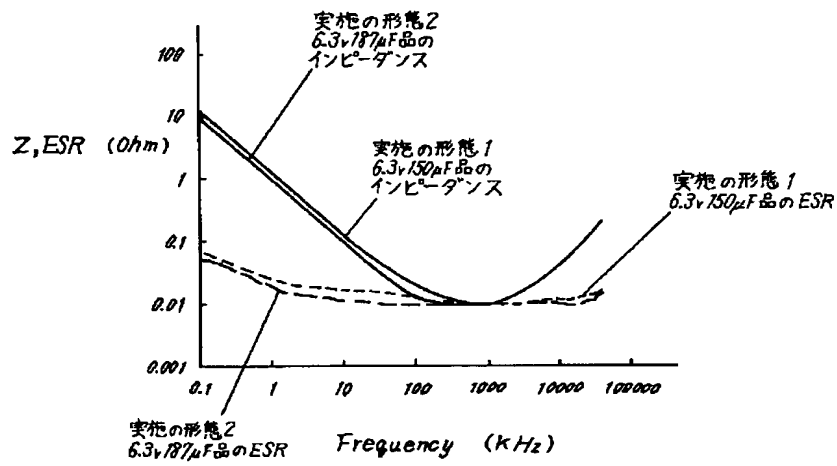
- 9a, 9b 端子部品
- 10 コンデンサ素子積層ユニット
- 11a, 11b コム端子



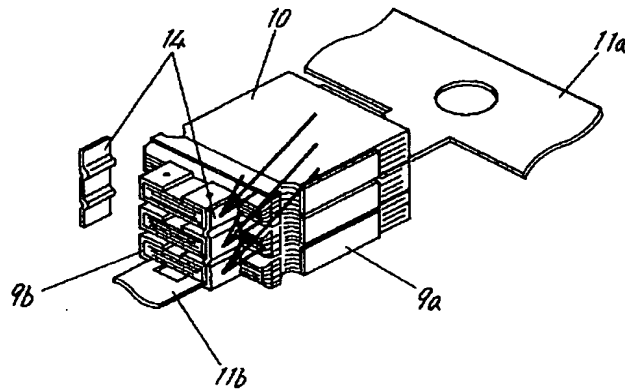
【図4】



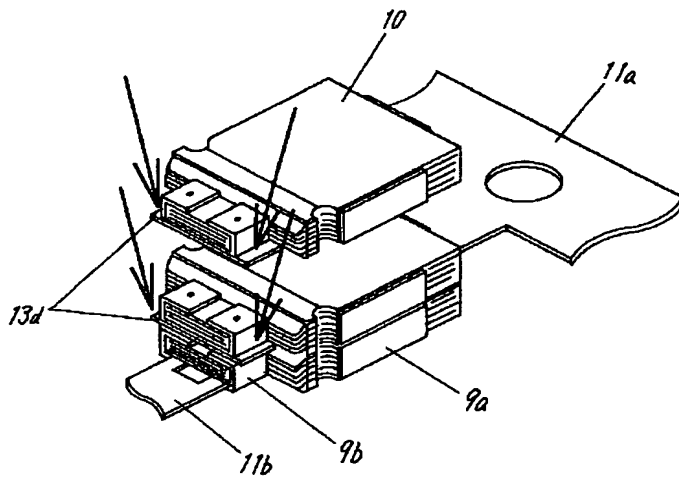
【図5】



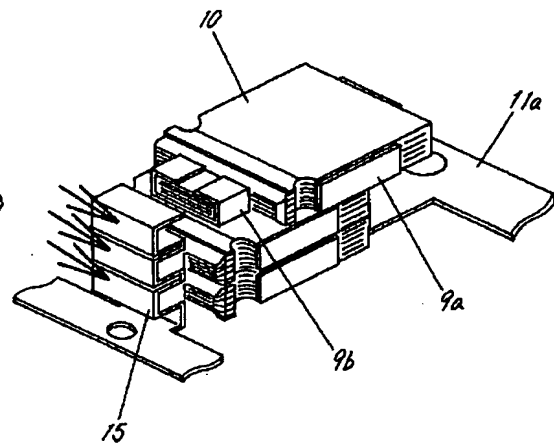
【図10】



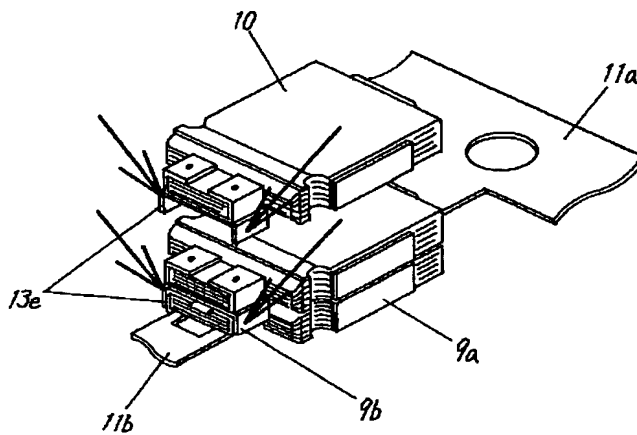
【図7】



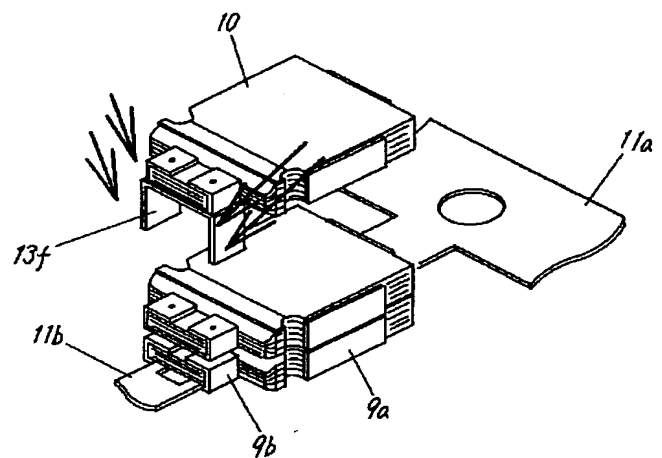
【図11】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小嶋 孝昭
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山下 英児
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小橋 幹生
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 植村 克美
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E082 AB03 AB09 BC30 BC39 CC05
CC10 JJ09 JJ25 LL23 LL27
LL29 MM05